antrax Datentechnik GmbH

info@antrax.de - www.antrax.de

MultiBox

- programmierbare Ablaufsteuerung
- Master-Slave-Funktion
- Watchdog-Funktion
- integriertes Bedienfeld
- Schnittstelle: USB oder RS232 (COM)

Beschreibung
18.10.2005

Inhaltsverzeichnis

- Allgemeines
  - Anwendung der *MultiBox*
- Sicherheits- und Vorsichtsmaßnahmen
- Lieferumfang
  - Hardware
  - Software
- Systemvoraussetzungen
- Technische Merkmale
  - allgemein
  - Lastkreis
  - Steuerkreis
  - CE-Kennzeichnung
- Arbeitsweise
  - allgemein
  - Watchdog
  - Master-Slave-Funktion
  - Programmierbare Ablaufsteuerung
  - Highlights
- Installation
  - Hardware
  - Software
- Funktionsreferenz
  - Modi
  - Triggerung
  - Schaltvorgänge + Sequenzen
  - Verschiedenes
  - Stati lesen
- Programmierung
  - allgemein
  - Ansprechen der *MultiBox*
  - Programmfehler-Erkennung
  - Beispiele
- Bedienung
  - LED
  - Taster
  - Serielle Schnittstelle
  - Unterschied zwischen Modus 1 und Modus 3
  - Unterschied zwischen Modus 1 und Modus 4
  - MultiBox als Textdrucker ansprechen
- Verwendete Ausdrücke

Allgemeines

Die *MultiBox* ermöglicht das direkte oder zeitgesteuerte Ein- und Ausschalten von bis zu fünf 230V-Elektrogeräten über die serielle bzw. USB-Schnittstelle eines PC bzw. über eine integrierte Ablaufsteuerung.

Die Ansteuerung bzw. Bedienung der *MultiBox* ist mit dem auf der antrax-Homepage kostenlos erhältlichen Serviceprogramm "ASS" (= **A**ntrax-**S**ervice-**S**oftware) möglich.

Bitte lesen Sie diese Beschreibung bzw. die Help-Datei (über die Homepage zu beziehen) vor der ersten Inbetriebnahme komplett und sorgfältig, sie beschreibt den bestimmungsgemäßen Gebrauch und enthält wichtige Hinweise zur Installation/Inbetriebnahme der *MultiBox*. Für die Folgen nicht bestimmungsgemäßen Gebrauchs übernimmt der Hersteller keine Haftung. Sämtliche Garantieansprüche entfallen.

Anwendung der *MultiBox*

Die *MultiBox* ist für das Schalten von

- ohmschen Lasten wie Glühlampen, Heizlüfter etc. und / oder
- induktiven Lasten wie PC-Netzteile, Transformatoren etc.

bis max. **1000W** (230V / 4.4A) pro Kanal in trockenen, geschlossenen Wohn- und Büroräumen bestimmt.

Die Betriebsanleitungen der angeschlossenen Elektrogeräte und deren Sicherheitsbestimmungen sind zu beachten.

ACHTUNG: Die gesamte Schaltleistung der *MultiBox* (d. h. die Addition der Leistungen aller angeschlossenen Verbraucher) darf **2500W** nicht überschreiten.

Sicherheits- und Vorsichtsmaßnahmen

- Öffnen Sie die *MultiBox* nicht. Sie enthält keine durch Sie zu wartenden Teile.
- Betreiben Sie die *MultiBox* nur in Innenräumen und vermeiden Sie den Einfluss von Feuchtigkeit.
- Betreiben Sie die *MultiBox* nur in ordnungsgemäß installierten 230V-Wechselstromsteckdosen.
- Reinigen Sie die *MultiBox* mit einem trockenen Tuch nur nach Ziehen des Netzsteckers und Trennen des Schnittstellenkabels.
- Belasten Sie die *MultiBox* nur bis zur angegebenen Leistungsgrenze. Eine Überlastung kann zur Zerstörung der *MultiBox* führen.
- Die *MultiBox* darf nicht im Zugriffsbereich von Kindern betrieben werden.
- Nehmen Sie die *MultiBox* nicht in Betrieb, wenn ein oder mehrere Teile (Gehäuse, Kabel, Stecker) beschädigt sind oder Beschädigungen zu vermuten sind (z. B. nach dem Herunterfallen).
- Reparaturen an der *MultiBox* dürfen nur von autorisierten Fachkräften durchgeführt werden.
- Schließen Sie nur Elektrogeräte an, die keine eingeschränkte Einschaltdauer haben (d. h. alle angeschlossenen Elektrogeräte müssen im Fehlerfall eine Dauereinschaltung verkraften, ohne Schäden anzurichten).

Achtung:

- Alle Lastkreise werden über 1-polige elektrische Schalter geschaltet, d. h. auch bei ausgeschalteten *MultiBox*-Steckdosen kann an jeweils einer der beiden Steckdosenkontakten die Netzspannung liegen!
- Je nach Betriebszustand kann die *MultiBox* die angeschlossenen Verbraucher nach einem Stromausfall einschalten (= automatisches Einschalten nach "Power-ON").
- Die verwendete COM- oder USB-Schnittstelle muss für die *MultiBox* reserviert bleiben und darf nicht von anderen Programmen angesprochen werden.
- Mit der *MultiBox* können sehr schnelle EIN/AUS-Schaltfolgen erzeugt werden. Die Dauer der Schaltzyklen ist an das zu schaltende Elektrogerät anzupassen. Nicht alle Elektrogeräte vertragen schnelle Schaltfolgen.

Lieferumfang

Hardware

Alles komplett? Die Einzellieferung einer *MultiBox* beinhaltet:

- die *MultiBox*
- Anschlusskabel für die serielle PC-Schnittstelle oder USB-Anschlusskabel
- eine Beschreibung / Bedienungsanleitung

Software

- Kostenlose Software für die Ansteuerung der *MultiBox* finden Sie auf unserer Homepage http://www.antrax.de/

Systemvoraussetzungen

Allgemein

- serielle Schnittstelle (9600-8-N-1)
- USB-Schnittstelle (USB 1.1)

Technische Merkmale

Allgemein

- Schutzklasse: IP20, nur für trockene Räume
- Steckersystem: SCHUKO
- die momentanen Schaltzustände werden durch LEDs signalisiert
- Last- und Steuerkreise besitzen eine sichere galvanische Trennung über Relais und Transformator
- Umgebungstemperatur: 0 ... +40°C
- Lagertemperatur: 10 ... +70°C

Lastkreis

- Betriebsspannung: 230/240V~ 50/60Hz
- 5 einpolige Last-Schalter (Relais)
- maximale Schaltleistungen:
  - pro Kanal max. 1000W (4.4A bei 230/240V)
  - insgesamt (über alle 5 Kanäle) max. 2500W (11A bei 230/240V)

Steuerkreis

- über serielle Schnittstelle (9600, 8, N, 1) bzw. USB 1.1
- max. Anschlusskabellänge: 2,0 m

CE-Kennzeichnung

Entsprechend der Niederspannungsrichtlinie und der EMV-Richtlinie.

Arbeitsweise

Allgemein

Bei der *MultiBox* handelt es sich um eine Mehrfachsteckdosenleiste, wobei die fünf vorhandenen Steckdosen vom steuernden PC einzeln und unabhängig voneinander geschaltet werden können.

Auf Kanal 1 kann ein integrierter Watchdog aktiviert werden. Außerdem kann die *MultiBox* so konfiguriert werden, dass Kanal 1 als Mastersteckdose fungiert und die Kanäle 2...5 als zugeordnete Slaves (d. h. wird ein Verbraucher an der Mastersteckdose eingeschaltet, so "folgen" die Slaves und schalten auch ihre Verbraucher ein).

Mit Hilfe eines Watchdogs kann erkannt werden, ob ein Programm auf einem Rechner korrekt läuft oder ob es durch eine interne (z. B. durch einen Programmfehler) oder externe (z. B. durch Störimpulse aus der Stromversorgung) Fehlerquelle unterbrochen bzw. gestört wurde. Voraussetzung dafür ist allerdings, dass sich das zu überwachende Programm zyklisch bei seinem Watchdog meldet (Triggerung). Bleibt diese Triggerung aus (weil das Programm z. B. "hängt"), so leitet der Watchdog eine Problemlösung ein. In der Regel ist das ein Hardware-Reset des Rechners bzw. das Aus- und Wiedereinschalten der Stromversorgung.

Watchdog

Die *MultiBox* wird über das Anschlusskabel an eine serielle oder eine USB-Schnittstelle des PC angeschlossen, der mit der Watchdog-Funktionalität ausgestattet werden soll.

ACHTUNG: In beiden Fällen (Anschluss über serielle Schnittstelle bzw. USB) wird die *MultiBox* von der Software wie eine COM-Schnittstelle angesprochen! Die verwendeten USB-Treiber stellen der Ansteuersoftware einen virtuellen COM-Port zur Verfügung - d. h. die *MultiBox* kann daher genauso einfach wie ein serielles Gerät angesprochen werden.

Die Rechnersoftware stellt über die serielle Schnittstelle für den Ausgang 1 an der *MultiBox*

- die Zeit TR (innerhalb dieser Zeit muss nachgetriggert werden),
- die Zeit TA (wie lange soll die *MultiBox* beim Auftreten eines Watchdog-Ereignisses ausgeschaltet bleiben) und
- die Zeit TF (innnerhalb dieser Zeit nach dem Watchdog-Ereignis muss spätestens die Triggerung wieder anlaufen) ein und triggert die *MultiBox* danach regelmäßig innerhalb der eingestellten Zeitspanne.

Der Watchdog wird aktiviert, wenn sich der zu überwachende Rechner innerhalb der vorgegebenen Zeit (TR) nicht mehr meldet. In einem solchen Fall unterbricht die *MultiBox* die Stromversorgung des an Kanal 1 angeschlossenen Rechners, wartet die eingestellte Zeit (TA) und schaltet danach den Rechner wieder ein. Der Rechner bootet und die Software wird erneut gestartet (sollte sich im AUTOSTART-Ordner befinden).

Alternativ zu einem Rechner-Neustart nach einem Fehler kann mit Hilfe der *MultiBox* auch ein 'externes' Gerät direkt ein- und ausgeschaltet werden (z. B. Modem, Lampen, Drucker, Messeinrichtungen etc.). Alle Schaltzeiten sind in weiten Grenzen variierbar.

Die *MultiBox* unterscheidet folgende Anfangszustände:

- Fehler-Neustart - die *MultiBox* hat einen Neustart ausgelöst und wartet auf die Initialisierung durch die auf dem Rechner gestartete Software (die sich z. B. im AUTOSTART-Ordner befindet)
- Neustart - der Rechner ist eingeschaltet worden. Die *MultiBox* hat keinen Fehler-Neustart gespeichert, da sich der Rechner vor dem letzten Ausschalten ordnungsgemäß abgemeldet hat (über den Befehl "{+} Deaktiv ")

Die *MultiBox* kann sogar erkennen, ob eine Triggerung in einer (ungewollten) Endlosschleife erfolgt: Dem Triggerbefehl kann eine Statusvariable mitgegeben werden. Wenn sich diese Statusvariable bei zwei aufeinander folgenden Triggerungen nicht verändert, wird der zweite Triggerbefehl ignoriert. Im Fehlerfall kann die zuletzt eingestellte Statusvariable wieder ausgelesen und zur Basis der Fehlersuche herangezogen werden.

Außerdem erkennt die *MultiBox* auch das Problem "Rechner oder Betriebssystem bootet nicht" (Bootfehler): Nach einem Fehler-Neustart oder einem Power-ON (auch nach kurzen Spannungseinbrüchen) muss die Triggerung durch die *MultiBox* in einer vorher eingestellten Zeit (TF) erfolgen. Passiert dies nicht, löst die *MultiBox* einen weiteren Fehler-Neustart aus usw.

Master-Slave-Funktion

Die *MultiBox* kann erkennen, ob ein an Kanal 1 angeschlossener Verbraucher ein- oder ausgeschaltet ist (über einen integrierten "Stromfühler"). Wenn gewünscht, können die Slaves bzw. die Kanäle 2...5 in Abhängigkeit des Masters-Zustandes geschaltet werden:

- Verbraucher an Kanal 1 (extern) eingeschaltet --> Strom fließt --> Slaves werden eingeschaltet
- Verbraucher an Kanal 1 (extern) ausgeschaltet --> stromlos --> Slaves werden ausgeschaltet

Master-Slave-Schaltungen werden in der Regel verwendet, um in Abhängigkeit vom PC z. B. auch Monitore oder Drucker ein- und auszuschalten.

Schaltschwelle

Aus Sicht der *MultiBox* ist der Verbraucher an Kanal 1 eingeschaltet, wenn dieser mindestens 40W aufnimmt. Geräte im Standby lösen die Slave-Schaltung deshalb nicht aus.

Programmierbare Ablaufsteuerung

Die *MultiBox* besitzt eine integrierte, programmierbare Ablaufsteuerung (im folgenden "PLC" genannt) die es ermöglicht, auch ohne angeschlossenen Steuerungs-PC eine zeitabhängige Schaltsequenz mit bis zu 50 Schritten für alle fünf Steckdosen ablaufen zu lassen.

Die Schaltsequenz kann im Dauerlauf oder als "one-shoot" gestartet werden. Die Steuerung (Start / Pause, Stop) erfolgt über das integrierte Bedienfeld und/oder mit Klartextbefehlen über die Schnittstelle.

Die "Programmierung" der Schaltsequenz erfolgt mit einfachen Klartextbefehlen und folgt dem Schema:

Zeit (in Sekunden), Kanal, Aktion

So wird z. B. mit

{+} PLCset = 30, 4, ON

ein Schaltschritt programmiert, der den Kanal 4 nach 30 Sekunden einschaltet.

Ein bekanntes Beispiel für eine Dauerlaufsequenz ist z. B. die Ampelschaltung:

Steckdose 1 = rot (Straße)
Steckdose 2 = gelb (Straße)
Steckdose 3 = grün (Straße)
Steckdose 4 = rot (Fussgänger im Querverkehr)
Steckdose 5 = grün (Fussgänger im Querverkehr)

Die Schaltsequenz für dieses Beispiel ist als Default-Schaltsequenz nach "{+} DelEEPROM"eingestellt.

Highlights

- Anschluss über eine COM- bzw. USB-Schnittstelle, daher einfachste Installation und Ansteuerung:
  - einfache (Klar-)Textausgabe über die COM- bzw. USB-Schnittstelle durch die Software
  - mit jedem Terminalprogramm wie Hyperterminal, TELIX o. ä. (Befehlsübermittlung ähnlich wie bei einem Modem über AT-Befehle)
  - die Ansteuerung kann sogar als Textausgabe auf einen "Drucker" erfolgen (die *MultiBox* ist dabei ein über eine serielle Schnittstelle angeschlossener Plain-Text – Drucker)
- Die *MultiBox* arbeitet betriebssystemunabhängig
- Die *MultiBox* hat einen eigenen Mikroprozessor
- Alle Ausgänge sind unabhängig voneinander schaltbar
- Die *MultiBox* hat ein integriertes Bedienfeld

- **Watchdog-Funktion:**
  - Die *MultiBox* erkennt auch Endlosschleifen-Triggerungen: mehrfache, identische Triggerungen werden ignoriert
  - der letzte Triggerstatus des Hauptprogrammes vor einem Fehler-Neustart wird auf der *MultiBox* gespeichert und kann nach dem Booten zurückgelesen werden (damit lassen sich Rückschlüsse auf die Störungsursachen ziehen, die zum 'Hängenbleiben' des Systems geführt haben)
  - Die *MultiBox* erkennt nicht bootende Rechner ("Windows läuft nicht hoch"") durch Zeitüberwachung nach einem Fehler-Neustart
  - Die Retrigger- und Schalt-Zeiten der *MultiBox* sind in weiten Grenzen einstellbar (bis zu 214748364 Sekunden = ca. 2485 Tage)

- **Master-Slave-Funktion:**
  - Die *MultiBox* hat Master-Slave - Funktionalität (1 x Master / 4 Slaves)
  - Der Master schaltet die Slaves (auch zeitversetzt) ein

- **Programmierbare Ablaufsteuerung:**
  - programmierbare Schaltsequenz für alle Steckdosen
  - bis zu 50 Schaltschritte
  - Dauerlauf und 'one-shoot'
  - einstellbar: automatischer Start nach Power-ON
  - bedienbar über das integrierte Bedienfeld und/oder die Schnittstelle

- Ansteuersoftware steht kostenlos zur Verfügung unter http://www.antrax.de

Installation

Hardware

- Rechner ausschalten
- Serielle oder USB-Verbindung zwischen *MultiBox* und Rechner herstellen
- Netzstecker des Rechners in die Master-Steckdose (rot) der *MultiBox* einstecken
- *MultiBox* in eine 230V-Netzsteckdose einstecken
- Rechner einschalten
- Die *MultiBox* verfügt über zwei Taster. Durch Drücken auf SELECT kann ein Ausgang ausgewählt werden (entsprechende LED blinkt). Durch anschließendes Drücken auf SET wird der Ausgang umgeschaltet. Dadurch kann ein an der *MultiBox* angeschlossener Verbraucher auch manuell eingeschaltet werden.

Anschlusskabel

Bei der Verlegung des Anschlusskabels (serielles oder USB-Kabel) zum PC bzw. der Netzzuleitungen achten Sie bitte darauf, dass diese möglichst nicht gemeinsam in einem Kabelkanal o. ä. geführt werden. Speziell bei Ein-/Ausschalten von "problematischen" Verbrauchern mit sehr hohen Stromstößen können Störungen induziert werden, die zu Fehlfunktionen führen können (besonders die am PC mittels Verlängerung an die Frontblende herausgeführten USB-Schnittstellen sind relativ empfindlich).

Bitte verwenden Sie deshalb ausschließlich geschirmte bzw. mittels Ferritkernen entstörte USB-Anschlusskabel.

Installation

USB-Installation

Ist die *MultiBox* per USB an den Rechner angeschlossen, startet nun der Hardware-Installations-Assistent, der die passenden Treiber (USB als virtueller COM-Port) installiert (siehe unten).

Die USB-Treiber stehen unter http://www.antrax.de zum Download zur Verfügung. Laden Sie das ZIP-File herunter und entpacken es in ein Verzeichnis auf der lokalen Festplatte.

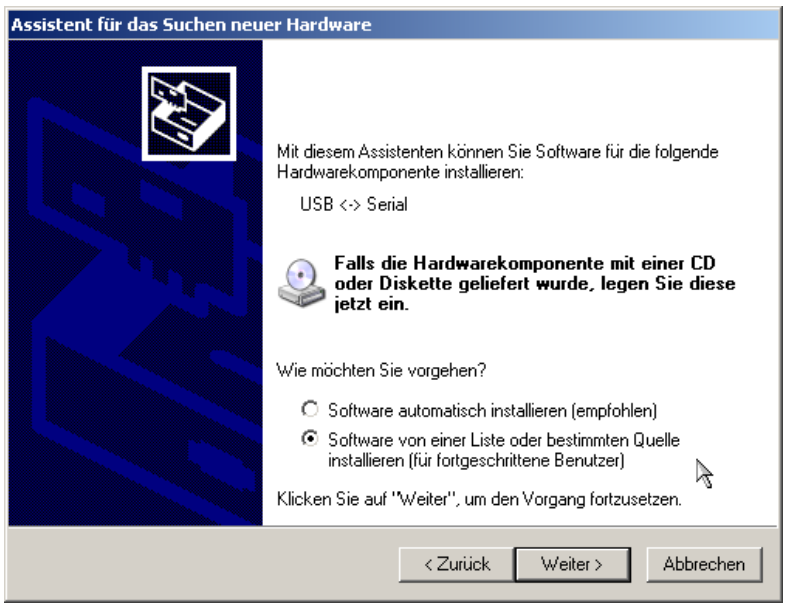
Folgendes Beispiel zeigt die Treiberinstallation unter Windows XP:

Nach dem Anschließen an den USB-Port startet der Hardware-Installations-Assistent:

Assistent für das Suchen neuer Hardware
Willkommen
Es wird nach aktueller und aktualisierter Software auf dem Computer, auf der Hardwareinstallations-CD oder auf der Windows Update-Website (mit Ihrer Erlaubnis) gesucht.
Datenschutzrichtlinie anzeigen
Soll eine Verbindung mit Windows Update hergestellt werden, um nach Software zu suchen?
Ja, nur diese eine Mal
Ja, und jedes Mal, wenn ein Gerät angeschlossen wird
Nein, diesmal nicht
Klicken Sie auf "Weiter", um den Vorgang fortzusetzen.
< Zurück
Weiter >
Abbrechen

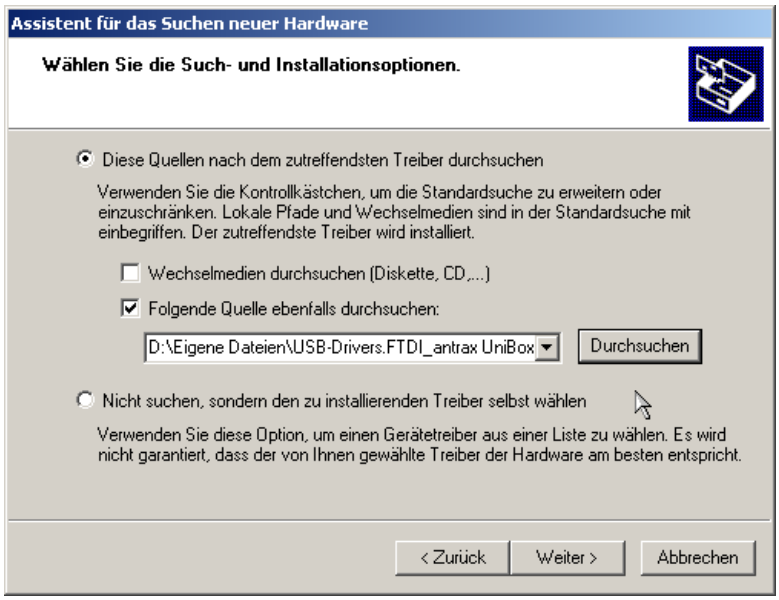
Wählen Sie hier den Punkt: "Nein, diesmal nicht" aus und klicken Sie auf "weiter".

Das folgende Fenster erscheint:


Assistent für das Suchen neuer Hardware
Mit diesem Assistenten können Sie Software für die folgende Hardwarekomponente installieren:
USB <-> Serial
Falls die Hardwarekomponente mit einer CD oder Diskette geliefert wurde, legen Sie diese jetzt ein.
Wie möchten Sie vorgehen?
Software automatisch installieren (empfohlen)
Software von einer Liste oder bestimmten Quelle installieren (für fortgeschrittene Benutzer)
Klicken Sie auf "Weiter", um den Vorgang fortzusetzen.
< Zurück
Weiter >
Abbrechen

Wählen Sie hier den Punkt: "Software von einer Liste oder bestimmten Quelle installieren" und klicken Sie auf "weiter".

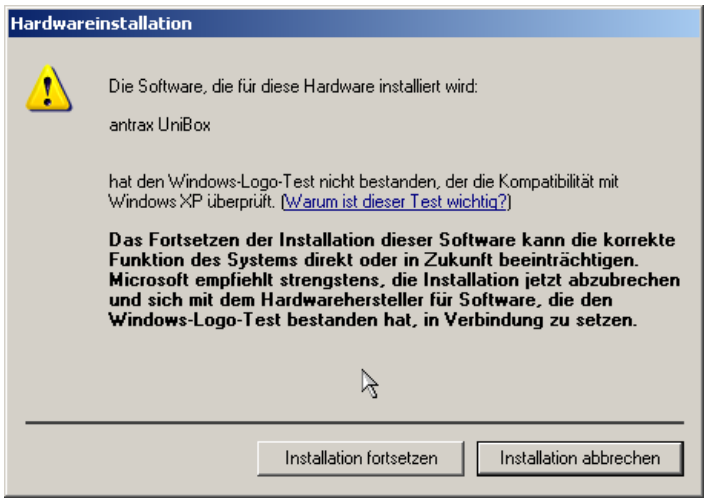
Das folgende Fenster erscheint:


Assistent für das Suchen neuer Hardware
Wählen Sie die Such- und Installationsoptionen.
Diese Quellen nach dem zutreffendsten Treiber durchsuchen
Verwenden Sie die Kontrollkästchen, um die Standardsuche zu erweitern oder einzuschränken. Lokale Pfade und Wechselmedien sind in der Standardsuche mit einbegriffen. Der zutreffendste Treiber wird installiert.
Wechselmedien durchsuchen (Diskette, CD,...)
Folgende Quelle ebenfalls durchsuchen:
D:\Eigene Dateien\USB-Drivers.FTDI_antrax UniBox
Durchsuchen
Nicht suchen, sondern den zu installierenden Treiber selbst wählen
Verwenden Sie diese Option, um einen Gerätetreiber aus einer Liste zu wählen. Es wird nicht garantiert, dass der von Ihnen gewählte Treiber der Hardware am besten entspricht.
< Zurück
Weiter >
Abbrechen

Wählen Sie den Punkt "Durchsuchen" aus und geben Sie das Verzeichnis auf der lokalen Festplatte an, in das Sie das ZIP-File mit den Treiber-Dateien entpackt haben.

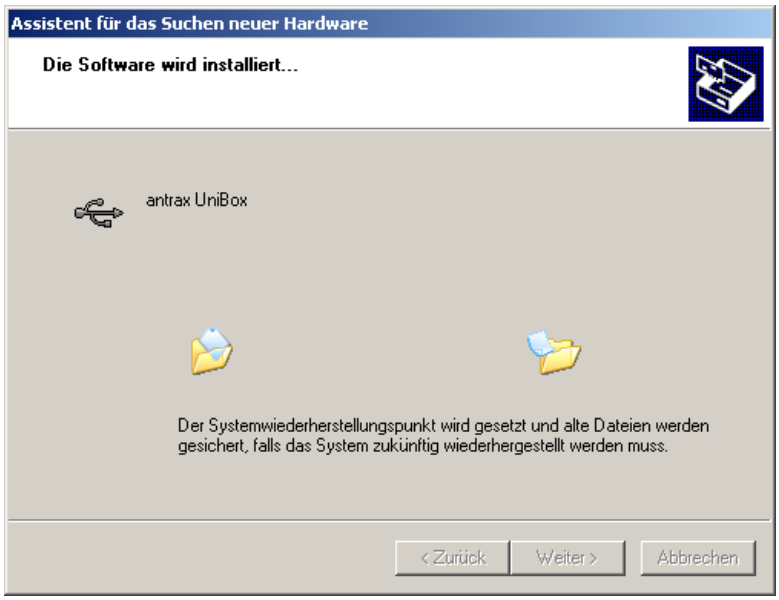
Klicken Sie auf "weiter".

Folgendes Fenster erscheint:


Hardwareinstallation
Die Software, die für diese Hardware installiert wird:
antrax UniBox
hat den Windows-Logo-Test nicht bestanden, der die Kompatibilität mit Windows XP überprüft. (Warum ist dieser Test wichtig?)
Das Fortsetzen der Installation dieser Software kann die korrekte Funktion des Systems direkt oder in Zukunft beeinträchtigen. Microsoft empfiehlt strengstens, die Installation jetzt abzubrechen und sich mit dem Hardwarehersteller für Software, die den Windows-Logo-Test bestanden hat, in Verbindung zu setzen.
Installation fortsetzen
Installation abbrechen

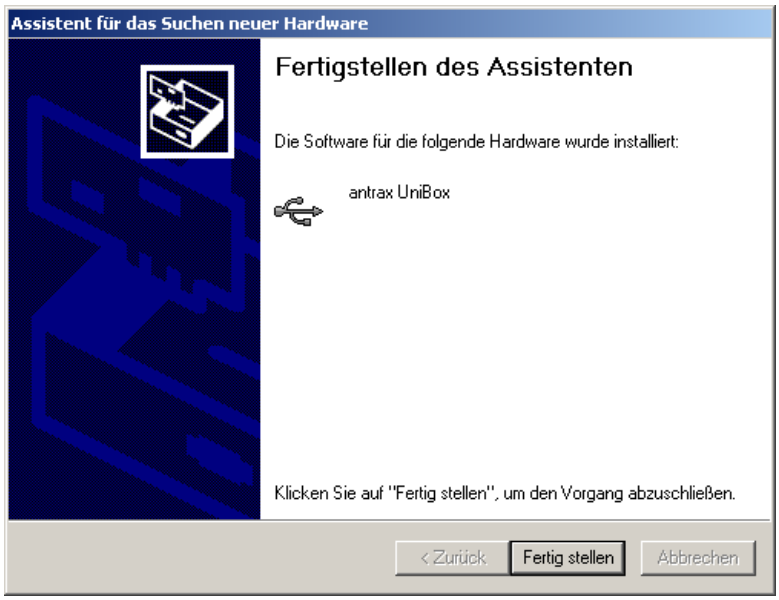
Wählen Sie hier "Installation fortsetzen".

Folgendes Fenster erscheint:


Assistent für das Suchen neuer Hardware
Die Software wird installiert...
antrax UniBox
Der Systemwiederherstellungspunkt wird gesetzt und alte Dateien werden gesichert, falls das System zukünftig wiederhergestellt werden muss.
< Zurück
Weiter >
Abbrechen

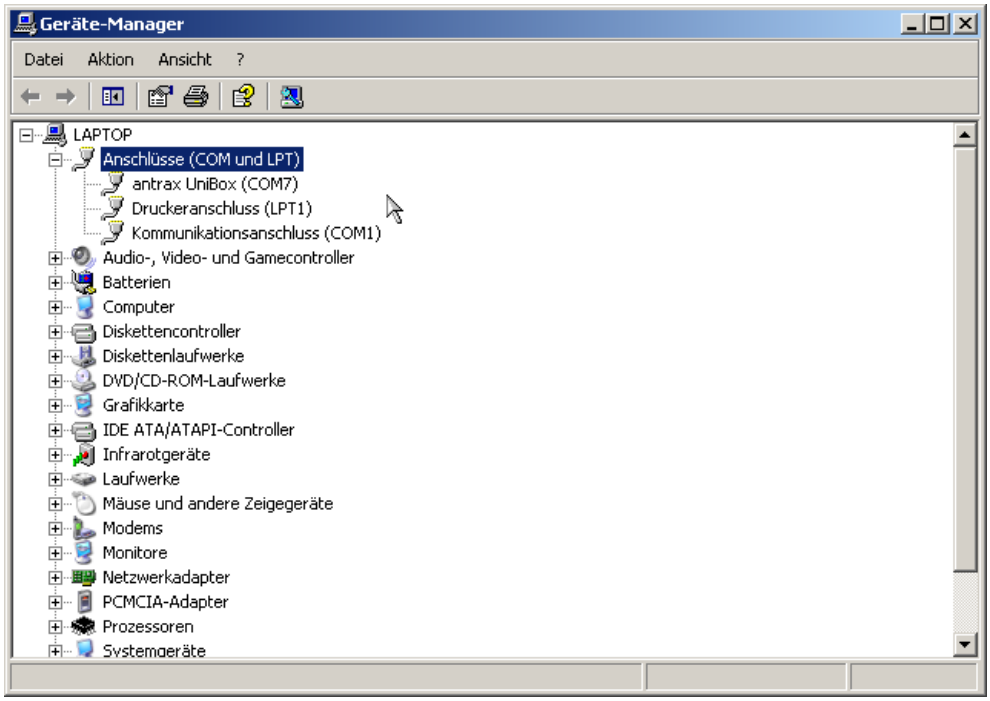
Nachdem alle benötigten Dateien kopiert sind, klicken Sie auf "weiter".

Folgendes Fenster erscheint:


Assistent für das Suchen neuer Hardware
Fertigstellen des Assistenten
Die Software für die folgende Hardware wurde installiert:
antrax UniBox
Klicken Sie auf "Fertig stellen", um den Vorgang abzuschließen.
< Zurück
Fertig stellen
Abbrechen

Klicken Sie hier auf "Fertigstellen".

Die Software für die Ansteuerung der *MultiBox* über einen virtuellen COM-Port ist nun eingerichtet. Ob der neue COM-Port korrekt funktioniert, können Sie in der Systemsteuerung im Gerätemanager nachschauen:



Wenn hier beim Punkt "Anschlüsse (COM und LPT)" ein Unterpunkt namens "antrax UniBox" aufgeführt ist, ist die Installation erfolgreich verlaufen.

Die *MultiBox* ist nun betriebsbereit.

Software

- Die *MultiBox* kann nun mit dem Serviceprogramm "ASS" (= **A**ntrax-**S**ervice-**S**oftware) oder einer anderen Software (wie Hyperterminal, Telix oder jedes andere Terminalprogramm) in Betrieb genommen werden.

- Die Ansteuerung durch das zu überwachende Hauptprogramm erfolgt über dessen Ausgaben auf der seriellen Schnittstelle.

Das Serviceprogramm "ASS" (= **A**ntrax-**S**ervice-**S**oftware) kann kostenlos von **http://www.antrax.de** heruntergeladen werden.

Funktionsreferenz

Modi

Syntax	Beschreibung
{1} Modus = 1	Ausgang 1 als *WatchBox* (schaltet den eigenen angeschlossenen Rechner). Die aktive Hauptfunktion in diesem Modus ist das kontrollierte AUS/EIN-schalten des Rechners: - nach Power on (und Box ohne Funktion) ☐ Steckdose ein! - onapon = 1, triapon = 0
{n} Modus = 2	Ausgang als *SwitchBox* (schaltet einen beliebigen anderen Verbraucher). Die aktive Hauptfunktion in diesem Modus ist das EIN-schalten von Verbrauchern: - die Watchdog-Funktionen sind deaktiviert - nach Power on (und Box ohne Funktion) ☐ Steckdose aus! - Default-Einstellung - onapon = 0, triapon = 0 - n = 1…5
{1} Modus = 3	Ausgang 1 als *WatchBox* im Failsave-Modus (schaltet den eigenen angeschlossenen Rechner). Die aktive Hauptfunktion in diesem Modus ist das kontrollierte AUS/EIN-schalten des Rechners: - nach Power on (und Box ohne Funktion) ☐ Steckdose ein! - die eingestellte Zeit Tf läuft bereits ab Power-ON und schaltet die *MultiBox* aus/ein, wenn nicht innerhalb der Zeit Tf getriggert wird - onapon = 1, triapon = 1
{1} Modus = 4	Ausgang 1 als *WatchBox* im Neutral-Power-On-Modus (schaltet einen beliebigen anderen Verbraucher). Wie Modus 1 mit dem Unterschied, dass die *MultiBox* nach Power on ausgeschaltet bleibt - onapon = 0, triapon = 0
{n} Modus = 5	Ausgang n als Slave betreiben. Der Schaltzustand von Ausgang n folgt dem von Ausgang 1. Dabei kann das einschalten des Ausgangs n auch zeitlich verzögert werden. Wird mit {n}tv=x eine Zeit x (angegeben in Sekunden) eingestellt, wird der Ausgang erst nach Ablauf der Zeit x eingeschaltet. - n=2…5
{+} Modus = 6	Programmierbare Ablaufsteuerung aktivieren Sämtliche, die programmierbare Ablaufsteuerung (= PLC) betreffenden Befehle werden nur akzeptiert, wenn der Modus 6 eingestellt ist. In diesem Modus ist die Watchdog- und Master-Slave-Funktionalität deaktiviert. In diesem Modus kann die PLC gestartet, gestoppt und programmiert werden. Der Modus wird verlassen, wenn für irgendeinen Kanal der Modus 2 (SwitchBox) eingestellt wird.

Modi

Syntax	Beschreibung
{n} onapon = 1	**ONA**fter**P**ower**ON** Beschreibt das Schaltverhalten des angegebenen Kanal nach Power-ON der *MultiBox*. Wird mit {n}Modus = x ein Modus festgelegt, wird onapon automatisch auf den richtigen Wert gesetzt. Dieser kann jedoch nachträglich geändert werden (z. B. so, dass die *MultiBox* im Modus 2 [SwitchBox] arbeitet und nach einem Power-ON eingeschaltet wird [{+}onapon=1]). Folgende Werte sind möglich: 0 Steckdose bleibt nach Power-ON aus (z. B. im Modus 2) 1 Steckdose wird nach Power-ON eingeschaltet (z. B. im Modus 1) 2 Steckdose wird eingeschaltet, wenn vor Wegfall der Netzspannung die Steckdose eingeschaltet war - Bereich: 0 … 2 - Default-Einstellung: 0 - wird mit {+}Modus = n möglicherweise neu gesetzt - n=1…5
{n} triapon = 1	**TRI**g**A**fter**P**ower**ON** Beschreibt das Verhalten des angegebenen Kanal nach Power-ON der *MultiBox*. Wird mit {n}Modus = x ein Modus festgelegt, wird triapon automatisch auf den richtigen Wert gesetzt. Dieser kann jedoch nachträglich geändert werden. Folgende Werte sind möglich: 0 *MultiBox* muss nach Power-ON und Einschalten der Steckdose nicht getriggert werden (z. B. im Modus 1) 1 *MultiBox* muss nach Power-ON **und** Einschalten der Steckdose getriggert werden (z. B. im Modus 3) - Bereich: 0 … 1 - Default-Einstellung: 0 - wird mit {+}Modus = n möglicherweise neu gesetzt
{n} PLCapon = 1	**PLCA**fter**P**ower**ON** Beschreibt das Verhalten der programmierbaren Ablaufsteuerung (= PLC) nach Power-ON der *MultiBox*. Diese Voreinstellung wird nur berücksichtigt, wenn vor dem Power-OFF der Modus 6 eingestellt war. Folgende Werte sind möglich: 0 Die *MultiBox* wartet nach dem Power-ON auf den Startbefehl für die Schaltsequenz 1 Die *MultiBox* startet sofort nach Power-ON die Schaltsequenz - Bereich: 0 … 1 - Default-Einstellung: 0

Triggerung

Syntax	Beschreibung
{1} Tr = 20	Kann nur im Modus 1, 3 oder 4 (*MultiBox*) ausgeführt werden. Setzen der Retriggerzeit in Sekunden - innerhalb dieser Zeit muss regelmäßig getriggert werden, anderenfalls wird ein Watchdog-Ereignis ausgelöst - Bereich: 1 … 214748364 - Defaulteinstellung: 60 s
{1} Ta = 10	Kann nur im Modus 1, 3 oder 4 (*MultiBox*) ausgeführt werden. Setzen der Ausschaltzeitzeit in Sekunden - bei Eintreten des Watchdog-Ereignisses wird die Steckdose so lange ausgeschaltet - Bereich: 1 … 214748364 - Defaulteinstellung: 10 s
{1} Tf = 500	Kann nur im Modus 1, 3 oder 4 (*MultiBox*) ausgeführt werden. Setzen der Fehlerzeit in Sekunden Zeit bis zum nächsten Watchdog-Ereignis, wenn nach einem durch die *MultiBox* durchgeführten Watchdog-Ereignis oder durch einen allgemeinen Power-ON keine [erneute] Triggerung erfolgt (z. B. 'Windows hängt beim Booten') - Bereich: 0 … 214748364 - Defaulteinstellung: 900 s Bei einem Wert von 0 ist die Bootfehler-Funktion ausgeschaltet, d.h. nach einem Watchdog-Ereignis wird die Steckdose dann dauerhaft eingeschaltet (siehe auch ☐ {+} maxrst)
{1} Trig	Kann nur im Modus 1, 3 oder 4 (*MultiBox*) ausgeführt werden. Trigger auslösen - mit der ersten Triggerung wird die *MultiBox* scharfgemacht und muss dann regelmäßig getriggert werden - die LED blinkt (Tastverhältnis 50:50, 0.5Hz) - wird der {+}Trig-Befehl gesendet, schaltet die *MultiBox* den Verbraucher sofort ein und wartet auf die nächste Triggerung (Retriggerzeit läuft ab)
{1} Trig = 10	Kann nur im Modus 1, 3 oder 4 (*MultiBox*) ausgeführt werden. Trigger auslösen mit Übergabe eines Statuswertes: Funktion wie oben mit der Ausnahme, dass nur ein Trigger ausgelöst wird, wenn der Statuswert sich vom vorherigen unterscheidet. Der letzte übergebene Statuswert wird bei Eintreten eines Watchdog-Ereignisses im nichtflüchtigen Speicher abgelegt. Der gespeicherte und der letzte gesendete Statuswert kann mit dem Befehl "{+} Get" abgefragt werden. Mit dem Befehl "{+} Del Status" kann der gespeicherte und der letzte gesendete Status gelöscht werden. Die Statuswerte werden nur angezeigt, wenn auch ein Status übergeben wurde. Nach dem Löschen der Werte mit "{+} Del Status" werden die Zeilen TRIG-STATE und ERROR-STATE nicht ausgegeben.

Triggerung

Syntax	Beschreibung
{1} maxrst = 3	Kann nur im Modus 1, 3, oder 4 (*MultiBox*) ausgeführt werden. Anzahl der Neustarts des PC begrenzen Dieser Befehl wird nur wirksam, wenn der Parameter "Tf" größer als 0 ist: Soll verhindert werden, dass ein PC nach einem Reset durch fehlende Triggerung immer wieder neu gestartet wird, so kann mit {+} maxrst = n eine maximale Anzahl von Neustarts festgelegt werden. Der interne Zähler ACT-RST wird mit jedem erneuten Reset-Versuch um 1 hochgezählt. Erreicht der Zähler ACT-RST den eingestellten Wert des Parameters "maxrst", bleibt die Steckdose dauerhaft ausgeschaltet. - Bereich: 0 … 65535 - wenn 0 ☐ keine Begrenzung - Defaulteinstellung: 10

Schaltvorgänge + Sequenzen

Syntax	Beschreibung
{n} Tv = 12	Kann in jedem Modus ausgeführt werden. Einschaltverzögerung in Sekunden nach Power-ON Diese Zeit ist nach einem Power-ON der *MultiBox* allen weiteren Abläufen / Timern vorgelagert und erlaubt das verzögerte Einschalten der Steckdose (z. B. zur "Synchronisation" mehrerer, unterschiedlich "schneller" Geräte) - Bereich: 0 … 214748364 - Defaulteinstellung: 0 - n=1…5
{n} Off	Einen oder alle Ausgänge sofort ausschalten. Wird eine Zahl von 1…5 angegeben, wird der entsprechende Ausgang ausgeschaltet, bei einem "+" werden alle Ausgänge ausgeschaltet - n=1…5 / "+"
{n} On	Einen oder alle Ausgänge sofort einschalten. Wird eine Zahl von 1…5 angegeben, wird der entsprechende Ausgang eingeschaltet, bei einem "+" werden alle Ausgänge eingeschaltet - n=1…5 / "+"
{n} Off = 100	Direktes Ausschalten nach der angegebenen Zeit in Sekunden - Bereich: 0 … 214748364 - wird direkt danach der {n} On = m – Befehl gesendet, startet eine On/Off-Sequenz - n=1…5
{n} Off = 1000	Direktes Einschalten nach der angegebenen Zeit in Sekunden - Bereich: 0 … 214748364 - wird direkt danach der {n} Off = m – Befehl gesendet, startet eine Off/On-Sequenz - n=1…5
{2} On = 20 {2} Off = 40	Startet eine On/Off-Sequenz. Der Ausgang 2 der *MultiBox* wird nach 20 Sekunden eingeschaltet. Nach dem Einschalten, wird nach weiteren 40 Sekunden wieder ausgeschaltet.
{3} Off = 20 {3} On = 40	Startet eine Off/On-Sequenz. Der Ausgang 3 der *MultiBox* wird nach 20 Sekunden ausgeschaltet. Nach dem Ausschalten, wird nach weiteren 40 Sekunden wieder eingeschaltet. Bedingungen für das Arbeiten mit Sequenzen: - die Befehle müssen direkt hintereinander gesendet werden - der zweite Befehl muss gesendet werden, bevor die im ersten Befehl angegebene Zeit abgelaufen ist - eine Sequenz wird durch jeden Befehl unterbrochen, der das Schalten der Steckdose bewirkt (direkt oder auf Zeit). - eine Sequenz wird durch die Befehle {n} Deaktiv und {1} Trig unterbrochen ACHTUNG: Die übergebenen Zeiten werden im Effekt addiert!

Programmierbare Ablaufsteuerung (= PLC)

Für alle nachfolgenden Befehle muss der Modus 6 eingeschaltet sein:

Syntax	**Beschreibung**
{+} PLCstart	Ablauf starten bzw. Pause einlegen
{+} PLCstop	Ablauf stoppen, alle Kanäle ausschalten (Modus 6 muss eingestellt sein)
{+} PLCget	Aktuelle Schaltsequenz auslesen Format: Laufende Nummer, Zeit in Sekunden, Kanal, Zustand Beispiel: PLCAPON=0 PLC: 01,Time=000000,Ch1,On 02,Time=000000,Ch2,Off 03,Time=000000,Ch3,Off 04,Time=000000,Ch4,Off .. .. 15,Time=000022,Ch2,Off 16,Time=000024,Loop OK
{+} PLCset=	Einen Schaltschritt in die aktuelle Schaltsequenz einfügen Format: Laufende Nummer, Zeit in Sekunden, Kanal, Zustand Beispiel: {+}PLCset=400,3,OFF Diese Befehl schaltet den Kanal 3 nach 400 Sekunden aus. Alle Schritte werden automatisch entsprechend ihrer Zeitangabe in die aktuelle Schaltsequenz einsortiert. Als Zustand ist ON,OFF,LOOP und END möglich.
{+} PLCclear=1 {+} PLCclear all	Den angegebenen Schaltschritt bzw. alle Schaltschritte aus der aktuellen Schaltsequenz entfernen
{+} PLCstore	Die aktuelle Schaltsequenz in den Konfigurationsspeicher übertragen und dort dauerhaft sichern (eine nicht gesicherte Schaltsequenz würde nach Power-OFF/Power-ON verloren gehen)

Die in dem Serviceprogramm "ASS" (= **A**ntrax-**S**ervice-**S**oftware) angebotenen Möglichkeiten des Speicherns und Ladens einer Schaltsequenz in eine Textdatei (*.PLC) benutzen ausschließlich die *MultiBox*-Befehle {+}PLCget und {+}PLCset. Die *MultiBox* stellt für diese Funktionen keine weiteren speziellen Funktionen zur Verfügung, da beim "Rückladen" einer Schaltsequenz in die *MultiBox* im wesentlich der vorher mit {+}PLCget ausgelesene Text schrittweise mit {+}PLCset wieder in die *MultiBox* geladen wird.

Verschiedenes

Syntax	Beschreibung
{+} Echo ON	Schnittstellenecho einschalten - Defaulteinstellung: ON
{+} Echo OFF	Schnittstellenecho ausschalten - Defaulteinstellung: ON
"Testseite" {+} Testseite	wenn dieser String erkannt wird, blinkt die LED drei Mal (Hilfe für den Bediener, wenn die *MultiBox* als COM-Drucker eingerichtet wird)
{n} Deaktiv	Kann nur im Modus 1, 3 oder 4 (*MultiBox*) ausgeführt werden. *MultiBox* deaktivieren - muss nicht mehr getriggert werden - alle Zeiten bleiben erhalten - je nach momentanem Zustand: LED statisch EIN oder AUS - n=0…5
{+} Del EEPROM	Kann nur im Modus 1, 3 oder 4 (*MultiBox*) ausgeführt werden. Nichtflüchtiger Konfigurationsspeicher löschen und Defaultwerte setzen.
{+} Del Status	Kann nur im Modus 1, 3 oder 4 (*MultiBox*) ausgeführt werden. Löscht den gespeicherten und den letzten Status, der mit dem {+} Trig = n Befehl übergeben wurde. Löscht den Zähler für die WatchDog Ereignisse

Allgemeine Befehlsverarbeitung

- *MultiBox*-Befehle werden immer mit {n} eingeleitet. Dabei steht n für die Nummer des Ausgangs oder für "+" wenn alle Ausgänge angesprochen werden sollen.
- Leerzeichen werden ignoriert.
- Groß- und Kleinbuchstaben werden nicht unterschieden.
- Jeder einzelne Befehl muss mindestens mit CR (Zeichen 13) beendet werden.
- Alle *MultiBox*-Zeiten bleiben solange erhalten, bis sie explizit neu gesetzt werden.
- Alle Einstellungen werden in einem nichtflüchtigen Speicher gehalten und "überleben" auch einen Stromausfall.
- Wichtig bei manueller Eingabe über ein Terminalprogramm: Der Timeout während einer manuellen Befehlseingabe ist 5 Sekunden (also zügig tippen ...).
- Bei Echo = On wird die Befehlsausführung mit CRLF + 'OK' + CRLF quittiert.
- Nicht erkannte Befehle werden mit CRLF + '?' + CRLF quittiert.
- Vor dem Absenden eines Befehls muss der vorhergehende Befehl von der *MultiBox* erkannt worden sein (Quittung oder Wartezeit).

Wird mit {n}Modus = m ein Ausgang der *MultiBox* in einen der fünf Modi gesetzt, werden die Parameter "onapon" und "triapon" automatisch verändert. Wird jetzt nachträglich mit {n}onapon = m bzw. {1}triapon = m eine Kombination eingestellt, die zu keiner der vier Modi passt (siehe Kapitel "Modi", Seite 10), wird nach einem {+}Get Befehl als Modus "USERDEFINED" angezeigt.

Stati lesen

Syntax	Beschreibung
{n} Remain	Abfrage der noch verbleibenden Zeit bis zum nächsten Schaltvorgang Anzeige: COUNT=214748364...0 (Zeile 4 der Statusabfrage)
{n} Get	Senden aller Werte und Zustände (Beschreibung der Stati siehe unten)
{+} F	Aktuelle Software-Version abfragen (= Datum der Freigabe)
{+} H	Hardware-ID abfragen

Statusabfrage mit "{+} Get":

MultiBox			
MULTIBOX= *MULTIBOX*_FS= *MULTIBOX*_NP=	00...15	CRLF	
RELAIS=	0...1	CRLF	
TIME=	0...214748364	CRLF	
COUNT=	214748364...0	CRLF	
TR=	1...214748364	CRLF	
TA=	1...214748364	CRLF	
TF=	0...214748364	CRLF	
TV=	0...214748364	CRLF	
TRIG-STATE=	0...214748364	CRLF	*)
ERROR-STATE=	0...214748364	CRLF	*)
ONAPON=	0...2	CRLF	
TRIAPON=	0...1	CRLF	
RST-COUNTER=	0...65535	CRLF	
MAX-RST=	0...65535	CRLF	**)
ACT-RST=	0...65535	CRLF	**)
OK		CRLF	

Switchbox		
SWITCHBOX=	00...14	CRLF
RELAIS=	0...1	CRLF
TIME=	0...214748364	CRLF
COUNT=	214748364...0	CRLF
ONAPON=	0...2	CRLF
TV=	0...214748364	CRLF
OK		CRLF

*) Diese Zeilen werden nur ausgegeben, wenn ein Statuswert vorhanden ist.
**) Diese Zeilen werden nur ausgegeben, wenn MAX-RST > 0 ist.

Rückgabewerte im einzelnen:

Rückgabe	**Beschreibung**
MULTIBOX=00...05 MULTIBOX_FS=00...05 MULTIBOX_NP=00...05 SWITCHBOX=00,01,03,04 USERDEFINED=00...05 Zusätzlich addieren sich je nach Ereignis nebenstehenden Werte: z. B:	00 = WB / SB ist ausgeschaltet 01 = WB / SB ist eingeschaltet 02 = WB wartet auf nächsten Trigger 03 = WB / SB wartet auf Ausschalten 04 = WB / SB wartet auf Einschalten 05 = WB Reboot-Zeit läuft ab + 10 Ein-/ Ausschaltsequenz folgt 14 = Sequenz gestartet + warte auf Einschalten
RELAIS=0...1	0 = Steckdose ist AUS 1 = Steckdose ist EIN
TIME=0...214748364	Zeit in Sekunden nach Power on
COUNT=214748364...0	Zeit in Sekunden bis zum Auslösen des nächsten Vorgangs, z. B. nach "{+} On=20" ergibt "{+} Get" ☐ COUNT=20...0 abwärtszählend, bei Zählerstand 0 wird die Steckdose eingeschaltet
TR=1...214748364	gespeicherte Retriggerzeit
TA=1...214748364	gespeicherte Ausschaltzeit
TF=0...214748364	gespeicherte Fehlerzeit
TRIG-STATE=0...214748364	letzter mit "{+} Trig" = n übergebener Status
ERROR-STATE=0...214748364	gespeicherter letzter mit "{+} Trig" = n übergebener Status vor einem Watchdog-Ereignis
RST-COUNTER=0...65535	Anzahl der von der *MultiBox* initiierten Resets seit dem letzten Rücksetzen mit {+} Del Status
MAX-RST=0...65535	Maximale Anzahl der von der *MultiBox* initiierten Resets (danach wird Kanal 1 dauerhaft ausgeschaltet)
ACT-RST =0...65535	Anzahl der von der *MultiBox* initiierten Resets seit der letzten Triggerung

Hinweis:

TRIG-STATE und ERROR-STATE werden nur ausgegeben, wenn ein Statuswert vorhanden ist. Nach dem Löschen des Status mit "{+} Del Status" werden diese Zeilen solange nicht ausgegeben, bis mit
"{+} Trig = 0...214748364" ein neuer Status übergeben wurde.

Watchdog-Programmierung

Allgemein

Grundsätzlich sind zwei verschiedene Ansteuerungsarten der *MultiBox* möglich. Die zweifellos beste und sicherste Methode der Ansteuerung wird durch das zu überwachende Hauptprogramm selbst realisiert, d. h. allerdings auch, dass der Sourcecode des Hauptprogrammes vorliegen muss und modifiziert werden kann/darf/soll. Mit den entsprechenden Änderungen im Sourcecode befasst sich der Abschnitt "1. Methode: Ansteuerung durch die zu überwachende Software". Steht der Sourcecode des Hauptprogrammes allerdings nicht zur Verfügung, so muss die *MultiBox* mit Hilfe eines Hintergrundprogrammes (2. Methode) bedient werden. Leider ist das nur die zweitbeste Methode der Ansteuerung, da Programmfehler auftreten könnten, die dieses Verfahren prinzipiell nicht erkennen kann. Hierbei handelt es sich um ein Problem, mit dem übrigens alle Watchdogs zu kämpfen haben.

Der weitaus häufigste Programmierfehler (Programm in Endlosschleife mit Watchdog-Triggerung) kann von der *MultiBox* allerdings sicher erkannt werden ... !

Ansprechen der *MultiBox*

Einstellungen und Triggerungen der *MultiBox* können nur über die serielle oder die USB-Schnittstelle vorgenommen werden.

Im einfachsten Fall genügt es, nach dem Setzen des gewünschten Watchdog-Modus im Hauptprogramm nur die zyklische Triggerung auszugeben. In diesem Fall werden die defaultmäßigen Schaltzeiten für Retrigger- und Schalt-Zeiten verwendet. Eine Initialisierung der *MultiBox* ist nicht erforderlich.

Die *MultiBox*-Schaltzeiten können in weiten Grenzen variiert werden, so dass der Rechner z. B. auch längere Zeit ausgeschaltet bleibt (Ausschaltzeit TA) bzw. mit sehr langen Retriggerzeiten (TR) betrieben werden kann. Alle Schaltzeiten können jederzeit neu eingestellt werden.

Außerdem erkennt die *MultiBox* auch das Problem "Rechner (oder Windows) bootet nicht": Nach einem Fehler-Neustart muss die Triggerung durch die *MultiBox* in einer vorher eingestellten Zeit (TF) erfolgen ... wenn nicht, löst die *MultiBox* einen weiteren Fehler-Neustart aus usw.

Die *MultiBox* kann auch als reine Schaltbox ohne Watchdog-Funktionalität eingesetzt werden. In diesem Fall können mit den Befehlen "{+} On" und "{+} Off" externe Geräte wie Modems, Drucker, Lampen oder Messgeräte (auch zeitgesteuert) direkt vom Rechner ein- bzw. ausgeschaltet werden.

Programmfehler-Erkennung

Bei herkömmlichen Watchdogs wird eine Retriggerung bereits durch den Schreibvorgang (bzw. Funktionsaufruf) selbst realisiert, d. h. es kann nicht erkannt werden, ob sich zwischen zwei aufeinanderfolgenden Triggerungen im Hauptprogramm überhaupt etwas geändert hat. Das führt dazu, dass eine Endlosschleife im Hauptprogramm, die eine Triggerung des Watchdogs enthält, nicht erkannt werden kann.

Die *MultiBox* geht hier einen anderen Weg und wertet auch die bei einer Triggerung (optional) übergebene Statusvariable aus. Bei zwei aufeinander folgende Triggerungen mit demselben Inhalt wird von der aktivierten *MultiBox* die zweite Triggerung ignoriert bzw. als nicht stattgefunden bewertet. Nur durch dieses Verhalten kann auch der oben beschriebene Programmfehler sicher erkannt werden.

Beispiele

Beispiel 1

In diesem Beispiel soll die *MultiBox* den an Kanal 1 angeschlossenen Computer nach dem kontrollierten Herunterfahren ausschalten und 24 Stunden später wieder einschalten.

Einstellungen:

1. Es wird eine Wartezeit von 60 Sekunden für das kontrollierte Herunterfahren des PC eingestellt.
2. Es wird eine Ausschaltzeit von 86400 Sekunden (= 24 Stunden) eingestellt.
3. Danach kann das Programm beendet und der PC heruntergefahren werden.

```
...
...
Send('{1} off = 60');
Send('{1} on = 86400');
...
...
...
...
Programm beenden und PC herunterfahren ...
```

Beispiel 2

In diesem (Delphi-)Beispiel erfolgt eine *MultiBox*-Triggerung (mit Endlosschleifenerkennung) an Kanal 1 durch das Hauptprogramm. Angenommen wird hierbei, dass die Prozedur "Send" den angegebenen String zur seriellen Schnittstelle schickt.

Einstellungen:

1. Es wird eine Retriggerzeit von 30 Sekunden eingestellt.
2. Es wird eine Ausschaltzeit von 20 Sekunden eingestellt.
3. Es wird eine Fehlerzeit von 180 Sekunden eingestellt.
4. Danach wird regelmäßig getriggert.

```
var nStatus : integer;
        cStatus : string;

Send('{1} tr = 30');
Send('{1} ta = 20');
Send('{1} tf = 180');
Send('{1} Modus = 1');

nStatus := 0;

// Hauptschleife des Programmes
repeat
   nStatus := nStatus + 1;            // Statusvariable inkrementieren
   cString := IntToStr(nStatus);       // Statusvariable in String
   Send('{1} trig = ' + cString);      // MultiBox triggern
   ...
   ...
   ...
until ...
```

Programmierbare Ablaufsteuerung

Allgemein

Die *MultiBox* verfügt über eine integrierte Ablaufsteuerung. Diese, einer einfachen SPS ähnliche Ablaufsteuerung ermöglicht automatisierte bzw. zeitabhängige Schaltvorgänge und macht somit einen permanent angeschlossenen und laufenden Steuerrechner überflüssig.

Die programmierbare Ablaufsteuerung wird aktiviert, indem die *MultiBox* in den Modus 6 geschaltet wird. Nur in diesem Modus kann die Schaltsequenz programmiert bzw. gestartet werden. Die Schaltschritt-Programmierung erfolgt immer mit Hilfe von Befehlen (alle mit Präfix "PLC") über die serielle oder die USB-Schnittstelle. Die eigentliche Bedienung, d. h. das Starten, Stoppen und Pausieren der Schaltsequenz kann ebenso über die Schnittstelle, aber auch direkt über das integrierte Bedienfeld erfolgen.

Bedienung über die Schnittstelle

Grundsätzlicher Ablauf:

1.) *MultiBox* mit "{+} modus=6" in den Modus 6 schalten
2.) mit "{+}PLCget" die aktuelle Schaltsequenz überprüfen und ggf. mit "{+}PLCclear", "{+}PLCset" und "{+}PLCstore" modifizieren und im Konfigurationsspeicher dauerhaft ablegen
3.) die Schaltsequenz mit "{+}PLCstart" starten
4.) die Schaltsequenz kann mit einem erneuten "{+}PLCstart" angehalten werden ("Pausenfunktion" wie am CD-Player)
5.) der Abbruch der Schaltsequenz erfolgt mit "{+}PLCstop" (alle Kanäle werden ausgeschaltet)
6.) die Rückkehr aus Modus 6 in eine andere Betriebsart erfolgt, wenn für irgendeinen Kanal der Modus 2 eingestellt wird

Bedienung über die Taster

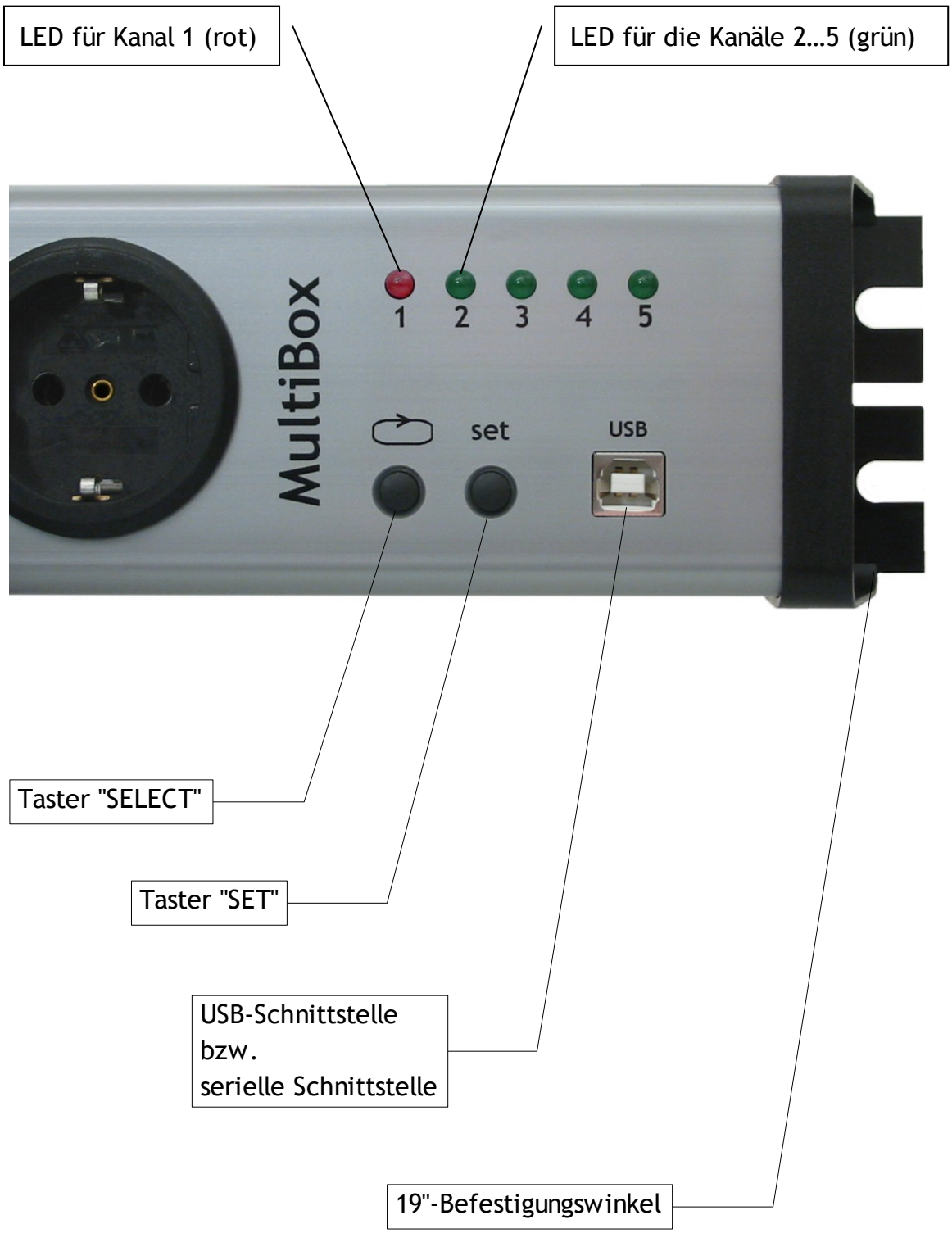
Grundsätzlicher Ablauf:

1.) mit dem mindestens 3 Sekunden langen Betätigen beider Taster auf dem Bedienfeld wird die *MultiBox* in den Modus 6 geschaltet
2.) mit dem Betätigen des Tasters "SELECT" wird die aktuelle Schaltsequenz gestartet bzw. in die Pause versetzt
3.) mit dem Betätigen des Tasters "SET" wird die Schaltsequenz abgebrochen (alle Kanäle werden ausgeschaltet)
4.) mit dem erneuten mindestens 3 Sekunden langen Betätigen beider Taster auf dem Bedienfeld werden alle Kanale der *MultiBox* wieder in den Modus 2 geschaltet

Wenn sich die MultiBox im Modus 6 befindet und die Schaltsequenz noch nicht gestartet wurde, zeigen die fünf LED ein Lauflicht. Dieses Lauflicht wird auch dann (kurz) angezeigt, wenn eine Dauerlauf-Schaltsequenz nach der Loop-Anweisung wieder "bei Null" anfängt.

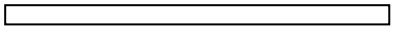
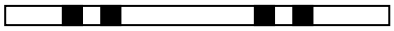
Bedienung

Integriertes Bedienfeld

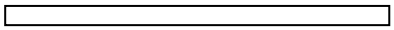


Bedienung

LED für Kanal 1 (rot)

Dauerhaft AUS 	*MultiBox* nicht im Watchdog-Modus, Steckdose AUS
Dauerhaft EIN	*MultiBox* nicht im Watchdog-Modus, Steckdose EIN
Blinkt (Tastverhältnis 50:50, 0.5Hz)	*MultiBox* im Watchdog-Modus (Tr läuft ab, wartet auf nächsten Trigger)
Blinkt (Tastverhältnis 50:50, 5Hz)	*MultiBox* im Watchdog-Modus (Ta läuft ab, wartet auf Einschalten nach einem Watchdog-Ereigniss)
Blitz (Tastverhältnis 10:90, 0.5Hz)	*MultiBox* im Watchdog-Modus (Tf läuft ab, wartet auf erneuten Trigger nach dem Wiedereinschalten)
Blinkt dreimal kurz	Es wurde eine Testseite erkannt (beim Einrichten eines COM-Druckers)
LED 2 x kurz hell mit 1Hz Wiederholfrequenz 	*MultiBox* nicht im Watchdog-Modus, Steckdose wird nach Ablauf der gestarteten Zeit eingeschaltet
LED 2 x kurz dunkel mit 1Hz Wiederholfrequenz	*MultiBox* nicht im Watchdog-Modus, Steckdose wird nach Ablauf der gestarteten Zeit ausgeschaltet

LED für die Kanäle 2...5 (grün)

Dauerhaft AUS 	Der Ausgang der *MultiBox* ist dauerhaft AUS
Dauerhaft EIN	Der Ausgang der *MultiBox* ist dauerhaft EIN
Blitz (Tastverhältnis 10:90, 0.5Hz)	Der Ausgang der *MultiBox* wartet entweder auf das zeitgesteuerte Einschalten, oder er ist als Slave konfiguriert und wartet auf das Einschalten des Masters.
Blitz (Tastverhältnis 90:10, 0.5Hz)	Der Ausgang der *MultiBox* wartet entweder auf das zeitgesteuerte Ausschalten, oder er ist als Slave konfiguriert und wartet auf das Ausschalten des Masters.

Alle LED im Lauflicht: Modus 6 aktiviert und Schaltsequenz noch nicht gestartet.

Bedienung

Taster

Modus 1 ... 5:

Durch Betätigen des Tasters SELECT beginnt die LED für den Kanal 1 zu blinken. Eine erneute Betätigung des SELECT-Tasters bewirkt das Weiterschalten. Beim Betätigen des SET-Tasters für mehr als 3 Sekunden wird der ausgewählte Kanal in den jeweils anderen Zustand umgeschaltet (= getoggled). Ein manuelles Schalten bewirkt immer die Deaktivierung jeder zeit- oder masterabhängigen Operation für den entsprechenden Kanal.

Nach dem Betätigen des SET-Tasters zeigt die LED des zuvor ausgewählten Kanals den Schaltzustand der Steckdose an.

Modus 6:

Durch Betätigen des Tasters SELECT wird die aktuelle Schaltsequenz gestartet bzw. eine bereits laufende Schaltsequenz angehalten (Pausen-Funktion).
Mit dem Betätigen des SET-Tasters wird eine laufende Schaltsequenz abgebrochen, alle Kanäle werden ausgeschaltet und die LEDs zeigen ein Lauflicht.

Serielle Schnittstelle / USB-Schnittstelle

- Anschluss über COM-Schnittstelle bzw. USB (= virtuelle COM-Schnittstelle), 9600-N-8-1
- kein Hard- oder Softwarehandshake (3-Draht-Verbindung, RxD-TxD-GND)

Unterschied zwischen Modus 1 (*MultiBox*) und Modus 3 (*MultiBox*_FS)

- Im Modus 1 startet die *MultiBox* nach Power-ON, ohne auf eine Triggerung zu warten, d. h. der angeschlossene PC auf Kanal 1 wird dauerhaft eingeschaltet. Danach liegt es in der Verantwortung des PCs, die *MultiBox* anzusprechen.
- Im Modus 3 startet die *MultiBox* nach Power-ON und wartet sofort auf eine Triggerung. Meldet sich der angeschlossene PC nicht innerhalb der Zeit Tf, führt die *MultiBox* einen Reset durch und befindet sich danach in der Reset-Schleife, d. h. es werden so lange Resets durchgeführt, bis der PC sich meldet.

Unterschied zwischen Modus 1 (*MultiBox*) und Modus 4 (*MultiBox*_NP)

- Im Modus 1 startet die *MultiBox* nach Power-ON, ohne auf eine Triggerung zu warten, d. h. der angeschlossene PC wird dauerhaft eingeschaltet. Danach liegt es in der Verantwortung des PCs, die *MultiBox* anzusprechen
- im Modus 4 verhält sich die *MultiBox* wie im Modus 1 mit dem Unterschied, dass der Kanal 1 nach Power-ON ausgeschaltet bleibt.

Unterschied zwischen Modus 1...5 und Modus 6 (Ablaufsteuerung)

- Befindet sich die *MultiBox* beim Power-OFF im Modus 6, "schaut" die *MultiBox* nach Power-ON auf den Parameter "PLCapon". Je nach Voreinstellung wird die aktuelle Schaltsequenz nicht gestartet (PLCapon = 0) oder gestartet (PLCapon = 1)
- Modus 6 verhindert alle Sonderfunktionen wie Watchdog und Master-Slave-Funktion

MultiBox als Textdrucker ansprechen

Wird die *MultiBox* als Plain-Text – Drucker angesprochen, können nicht mehrere Befehle direkt hintereinander "gedruckt" werden (also nicht innerhalb einer Druckausgabe). Auch hier muss nach jedem Befehl auf die Quittierung durch die *MultiBox* gewartet werden (die *MultiBox* weiß ja nicht, dass sie gerade über eine Druckerausgabe angesprochen wird).

Verwendete Ausdrücke

COM	Kurzbezeichnung für die serielle Schnittstelle
Neustart	der Rechnerstart nach Power-ON. Beinhaltet auch den Kaltstart
Fehler-Neustart	ein Rechner-Neustart, der durch die *MultiBox* eingeleitet wird
Kaltstart	der Rechnerstart nach einem Hardware-Reset über den Reset-Taster
Hardware-Reset	ein Hardware-Reset wird normalerweise über den sog. Reset-Taster an der Frontblende des Rechners ausgelöst. Im Gegensatz zum Software-Reset (z. B. über Ctrl-Alt-Del) ist der Hardware-Reset neben dem Power-OFF / Power-ON die einzige wirklich sichere Methode des Rechner-Kaltstarts
Retriggerzeit	die Retriggerzeit ist die Zeit, die zwischen der letzten Triggerung und dem Fehler-Neustart liegt
Ausschaltzeitzeit	Die Ausschaltzeitzeit ist die Zeit, für die nach einem Fehler-Neustart die *MultiBox*-Steckdose abgeschaltet bleibt
Fehler-Zeit	Die Fehlerzeit ist die Zeit, innerhalb derer nach einem Fehler-Neustart eine Triggerung eingesetzt haben muss. Passiert das nicht, wird ein neuer Fehler-Neustart ausgelöst.
Triggerung	die *MultiBox* erwartet innerhalb der Retriggerzeit eine zyklische Triggerung. Die Statusvariablen zweier aufeinander folgende Triggerungen dürfen (sofern verwendet) nicht denselben Wert haben (solche Triggerungen werden ignoriert!).
Hauptprogramm oder zu überwachendes Programm	bezeichnet das Programm auf dem PC, das die Triggerungen für die *MultiBox* aussendet
MultiBox-Serviceprogramm	die *MultiBox* kann natürlich auch eingesetzt werden, wenn das Hauptprogramm nicht als Sourcecode zur Verfügung steht und somit nicht für den Einsatz einer *MultiBox* modifiziert werden kann. Zur allgemeinen Einstellung und Ansteuerung (= Triggerung) dient das *MultiBox*-Serviceprogramm